

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Факультет управления  
Кафедра Бизнес-информатики и высшей математики*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

Образовательная программа  
38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль подготовки  
Технологическое предпринимательство  
Электронный бизнес

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения  
очная

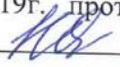
Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2019год

Рабочая программа дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 № 1002

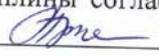
Разработчик: кафедра Бизнес-информатики и высшей математики, ст.преподаватель Иванова Е.В.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Бизнес-информатики и высшей математики  
от «20» марта 2019г. протокол № 6  
зав. кафедрой  Омарова Н.О.

на заседании Учебно-методической комиссии факультета управления от  
«10» апреля 2019г. протокол № 8

председатель  Гашимова Л.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«25» апреля 2019г.  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Б1.Б.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть обязательных дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.05 - Бизнес-информатика

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением базовых знаний и формированием основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности; развитием понятийной теоретико-вероятностной базы и формированием уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и её применения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ОК-7; ОПК-3; ПК-17; ПК-18.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов, рефератов, дискуссий, тестов, решения задач и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
3	180	30		30			84+36	экзамен

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** изучения дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика являются:

- формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки бакалавров;
- развитие у студентов социально-личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности – целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, коммуникативности, толерантности, настойчивости в достижении цели.
- подготовка в области математических знаний, получение высшего образования, позволяющего выпускнику успешно проводить ориентированные на производство разработки и научные исследования, оформлять результаты научных исследований в виде публикаций в научных изданиях, излагать результаты в виде презентаций перед различными аудиториями.

## 2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика входит в Базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.05 – Бизнес-информатика

Изучению дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика предшествует изучение дисциплин: Линейная алгебра и Математический анализ.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин: Теория игр; Системы поддержки принятия решений; Эффективность ИТ; нечеткая логика и нейронные сети; Методы оптимальных решений; Имитационное моделирование; Информационные технологии обработки экономической информации; Компьютерные технологии анализа и прогнозирования бизнес-процессов, а также при прохождении производственной и преддипломной практики, написания курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знает: правила анализа и обработки большой совокупности данных Умеет: применять законы теории вероятностей и математической статистики для анализа и обработки информации Владеет: методами поиска и обработки научной информации; способностью самостоятельно анализировать полученную информацию, прогнозировать результаты
ОПК-3	способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	<b>знает:</b> - основные математические методы и инструменты обработки информации; <b>умеет:</b> выполнять расчеты и проводить анализ информации предприятия, составлять статистические прогнозы и перспективные планы., рассчитывать вероятностные показатели <b>владеет:</b> способами обработки и анализа информации.

ПК -17	<p>способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования</p>	<p><b>знает:</b> методы и способы естественнонаучных дисциплин теоретических и практических исследований</p> <p><b>умеет:</b> использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теории вероятностей в теоретических и экспериментальных исследованиях</p> <p><b>владеет:</b> методами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методами теории вероятности и математической статистики для теоретического и эмпериментального исследования</p>
ПК-18	<p>способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p>	<p><b>Знает:</b> теорию вероятностей и математическую статистику в объеме предусмотренном рабочей программой дисциплины</p> <p><b>Умеет:</b> умеет применять методы теории вероятностей и математической статистики для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p> <p><b>Владеет:</b> навыками логического мышления.</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часа)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости ( по неделям семестра) Форма промежуточно й аттестации ( по семестрам)
				Лекции	Практически е занятия	Лабораторны е занятия	Контроль самостоятель ной работы		
<b>Модуль1. Раздел 1. Вероятности событий .Повторение испытаний.</b>									
1	Случайные события и их вероятности	3		2	2			5	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
2	Элементы комбинаторики	3		2	2			5	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
3	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	3		2	2			6	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
4	Повторение испытаний.	3		2	2			5	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
	<b>Итого за 1 модуль:</b>	3		<b>8</b>	<b>7</b>			<b>21</b>	Контрольная работа № 1
<b>Модуль2. Раздел2. Случайные величины.</b>									
5	Понятие и закон распределения СВ.	3		1	1			3	Устный и письменный опросы. Проверка

									домашнего задания
6	<i>Функция распределения случайной величины.</i>	3		1	1			3	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
7	<i>Основные числовые характеристики ДСВ</i>	3		2	2			3	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
8	<i>Непрерывные случайные величины (НСВ)</i>	3		1	2			4	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
9	<i>Закон больших чисел.</i>	3		1	0,5			3	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
10	<i>Понятие характеристической функции</i>	3		1	0,5			4	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
12	<b><i>Итого за 2 модуль:</i></b>			<b>7</b>	<b>8</b>			<b>21</b>	<b>Контрольная работа № 2</b>
<b><i>Модуль 3. Раздел 3. Эмпирические характеристики и выборки.</i></b>									
13	<i>Статистические методы обработки экспериментальных данных</i>	3		4	3			10	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
14	<i>Основные характеристики и показатели вариационного ряда.</i>	3		4	4			11	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания

15	<b>Итого за 3 модуль:</b>			8	7			21	<b>Контрольная работа № 3</b>
<b>Модуль 4. Раздел 4. Точечные и интервальные оценки</b>									
16	<i>Статистические оценки параметров распределения.</i>	3		2	2			5	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
17	<i>Интервальные оценки.</i>	3		2	2			5	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
<b>Раздел 5. Статистическая проверка гипотез.</b>									
18	<i>Статистическая гипотеза и статистический критерий.</i>	3		1	2			5	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
19	<i>Проверка гипотез.</i>	3		2	2			6	Устный и письменный опросы. Проверка домашнего задания
<b>Итого за 4 модуль:</b>									
								21	<b>Контрольная работа №4</b>
<b>Модуль 5: Подготовка к экзамену</b>								<b>36</b>	<b>экзамен</b>
<b>Итого</b>				30	30			84+36	<b>экзамен</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины структурированное по темам

##### **Модуль1. Раздел 1. Вероятности событий .Повторение испытаний.**

##### **Тема 1.Случайные события и их вероятности.**

Случайные события, частота и вероятность. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности. Пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом.

Статистическое определение вероятности.

*Тема 2. Элементы комбинаторики.*

Основные понятия комбинаторики: Комбинаторное правило умножения.. Перестановки, сочетания из  $n$  по  $k$ , размещения из  $n$  по  $k$ , сочетания с повторениями.. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов. *Тема*

*3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.*

Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса вероятностей гипотез. Независимые события.

*Тема 4. Повторение испытаний.*

Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.

**Модуль 2. Раздел 2. Случайные величины.**

*Тема 5. Понятие и закон распределения СВ.*

Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий.

*Тема 6. Функция распределения случайной величины.*

Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Независимость случайных величин. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами.

*Тема 7. Основные числовые характеристики ДСВ*

Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции. Математическое ожидание функции от ДСВ. Неравенство Йенсена. Свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции. Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое) и вычисление их числовых характеристик. Пуассоновость суммы независимых пуассоновских случайных величин. Производящие функции.

*Тема 8. Непрерывные случайные величины (НСВ).*

Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины. Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Коши, нормальное и логнормальное распределения, их числовые характеристики. Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана, и квантили непрерывного распределения.

*Тема 9. Закон больших чисел.*

Неравенство Чебышева. Правило «трех сигм» в общем случае.

Теоремы Чебышева и Бернулли. Последовательности случайных величин.

Сходимость по вероятности и закон больших чисел.

*Тема 10. Понятие характеристической функции.*

Понятие характеристической функции. Центральная предельная теорема (ЦПТ) в форме Ляпунова для одинаково распределенных слагаемых и в общем случае.

Применение ЦПТ

## **Часть II. Математическая статистика**

### **Модуль 3. Раздел 3. Эмпирические характеристики и выборки.**

#### *Тема 12.. Статистические методы обработки экспериментальных данных.*

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма. Мода и медиана.

#### *Тема 13. Основные характеристики и показатели вариационного ряда.*

Генеральные среднее, дисперсия, моменты высших порядков (симметрия, эксцесс). Эмпирическая ковариация. Повторные и бесповторные выборки. Математическое ожидание и дисперсия выборочного среднего для повторной и бесповторной выборки.

### **Модуль 4. Раздел 4. Точечные и интервальные оценки**

#### *Тема 14. Статистические оценки параметров распределения.*

Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок. Оценка неизвестной вероятности по частоте. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

#### *Тема 15. Интервальные оценки.*

Доверительные вероятности и интервалы.

Приближенный доверительный интервал для оценки генеральной доли признака.

Приближенный доверительный интервал для оценки генерального среднего.

### **Раздел 5. Статистическая проверка гипотез.**

#### *Тема 16. Статистическая гипотеза и статистический критерий.*

Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы. Хи-квадрат критерий Пирсона.

#### *Тема 17 Проверка гипотез.*

Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному). Сравнение параметров двух нормальных распределений. характеристики. Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана, и квантили непрерывного распределения.

## **5. Образовательные технологии**

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- во время лекционных занятий используется презентация с применением слайдов с графическим и табличным материалом, что повышает наглядность и информативность используемого теоретического материала;
- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать в микрогруппах при обсуждении теоретического материала;
- использование кейс–метода (проблемно–ориентированного подхода), то есть анализ и обсуждение в микрогруппах конкретной деловой ситуации из практического опыта **экономической деятельности** отечественных и зарубежных компаний;
- использование тестов для контроля знаний во время текущих аттестаций и промежуточной аттестации;

- решение задач теории вероятностей;
- подготовка рефератов и докладов по самостоятельной работе студентов и выступление с докладом перед аудиторией, что способствует формированию навыков устного выступления по изучаемой теме и активизирует познавательную активность студентов.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Возрастает значимость самостоятельной работы студентов в межсессионный

период. Поэтому изучение курса «Теория вероятностей и математическая статистика» предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому

усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и

ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы.

№ п/п	№ Разд	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1	Самостоятельное изучение тем: Статистическое определение вероятности Применение формул комбинаторики в экономике. Формула полной вероятности и формула Байеса Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	4	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. .
2.	2	Самостоятельное изучение тем: Свойства функции распределения. Закон распределения вероятностей для функций СВ. Многомерные СВ. Законы распределения СВ. Простейший поток событий. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. .
3.	2	Самостоятельное изучение тем: Центральная предельная теорема. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	1	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа.

4.	2	Самостоятельное изучение тем: Марковский случайный процесс. Процесс «гибели и размножения» Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	1	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа.
6.	3	Полигон и гистограмма. Вариационные ряды и их характеристики. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной	18	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа.
7.	4	Самостоятельное изучение тем: Доверительный интервал. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	26	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа.
7.	5	Самостоятельное изучение тем: Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной	28	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа.
		<b>Итого</b>	80	

Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучения материала данной дисциплины.

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	Знает: правила анализа и обработки большой совокупности данных Умеет: применять законы теории вероятностей и математической статистики для анализа и		Аудиторная и самостоятельная работа студентов с литературой. Выполнение заданий в аудитории, домашних заданий.

	<p>обработки информации  Владеет: методами поиска и обработки научной информации; способностью самостоятельно анализировать полученную информацию, прогнозировать результаты</p>		
<p>ОПК-3  способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях</p>	<p><b>знает:</b>  - основные математические методы и инструменты обработки информации;  <b>умеет:</b>  выполнять расчеты и проводить анализ информации предприятия, составлять статистические прогнозы и перспективные планы., рассчитывать вероятностные показатели  <b>владеет:</b>  способами обработки и анализа информации</p>		<p>Аудиторная и самостоятельная работа студентов с литературой.  Выполнение заданий в аудитории, домашних заданий.</p>
<p>ПК -17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования</p>	<p><b>знает:</b> методы и способы естественнонаучных дисциплин теоретических и практических исследований  <b>умеет:</b> использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теории</p>		<p>Аудиторная и самостоятельная работа студентов с литературой.  Выполнение заданий в аудитории, домашних заданий.</p>

ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	<b>Знает:</b> теорию вероятностей и математическую статистику в объеме предусмотренном рабочей программой дисциплины <b>Умеет:</b> умеет применять методы теории вероятностей и математической статистики для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования <b>Владеет:</b> навыками логического мышления.		Аудиторная и самостоятельная работа студентов с литературой. Выполнение заданий в аудитории, домашних заданий.
--	---	--	--

## 7.2. Типовые контрольные задания

Текущий контроль успеваемости в форме опросов, рефератов, тестов, решения задач и промежуточный контроль в форме контрольной работы.

### Тема рефератов

1. Предмет теории вероятности. Вероятность и статистика.
2. Основные категории теории вероятности.
3. Классическое и статистическое определение вероятности.
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Теорема умножения вероятностей.
6. Следствие теорем сложения и умножения вероятностей.
7. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
8. Независимые события. Биномиальное распределение.
9. Вероятность редких событий. Формула Пуассона.
10. Локальная теорема де Муавра-Лапласа.
11. Интегральная формула Лапласа.
12. Зависимые события. Гипергеометрическое распределение.
13. Нормальное распределение.
14. Сравнительная оценка параметров эмпирического и нормального распределений. Критерий Пирсона.

### Примерный вариант контрольной контрольной работы №1 ()

1. В банк поступило 20 авизо. Подозревают, что среди них 4 фальшивых. Тщательной проверке подвергают 15 авизо. Чему равна вероятность того, что в ходе проверки обнаружится ровно 2 фальшивых авизо?
2. Покупатель может приобрести акции трех компаний: А, В и С. Надежность первой компании оценивается экспертами на уровне 90%, второй – 95% и третьей – 85%. Чему равна вероятность того, что а) только одна компания станет банкротом

б) наступит хотя бы одно банкротство?

3. На сборку поступают однотипные детали с трёх предприятий, причём первое поставляет 40% , второе - 20% и третье - остальное количество. Вероятность появления брака для первого, второго и третьего поставщиков соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,15. Выборочный контроль обнаружил брак. Какому предприятию вероятнее всего принадлежит брак?

### Примерный вариант модульной контрольной работы №2

1.

	1	2	3	4	5
P	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Случайная величина X задана законом распределения

Найти  $M(X)$  , $D(X)$ ,  $\sigma_x$

2.Случайная величина X задана плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ 1, & \text{при } x > 0 \end{cases}$$

Найти вероятность  $P(1 < X < 2)$ .

### Задания по промежуточному контролю

2. В банк поступило 20 авизо. Подозревают, что среди них 4 фальшивых. Тщательной проверке подвергают 15 авизо. Чему равна вероятность того, что в ходе проверки обнаружится ровно 2 фальшивых авизо?

2. Покупатель может приобрести акции трех компаний: А, В и С. Надежность первой компании оценивается экспертами на уровне 90%, второй – 95% и третьей – 85%. Чему равна вероятность того, что а) только одна компания станет банкротом

б) наступит хотя бы одно банкротство?

3. На сборку поступают однотипные детали с трёх предприятий, причём первое поставляет 40% , второе - 20% и третье - остальное количество. Вероятность появления брака для первого, второго и третьего поставщиков соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,15. Выборочный контроль обнаружил брак. Какому предприятию вероятнее всего принадлежит брак?

4. В жилом доме имеется 100 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,8. Найти вероятность того, что число одновременно включённых ламп будет не меньше 60.

5. Дан ряд распределения случайной величины

X	1	4	5	7
P(X)	0,4	0,1	0,3	0,2

Найти функцию распределения F(x) и построить ее график

6. Сочетания, размещения, перестановки. Примеры.

### Примерный вариант модульной контрольной работы №2

Случайная величина X задана законом распределения:

1.

<u>X</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
<u>P</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>	<u>0,1</u>

Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma_x$ .

2. Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятности

2. Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ 1, & \text{при } x > 0 \end{cases}$$

Найти вероятность  $P(1 < X < 2)$ .

3. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ 1, & \text{при } x > 0 \end{cases}$$

Найти  $D(x)$

4. По данной дифференциальной функции НСВ  $X \wedge(x) = 0$ , при  $x < 0$   $1 - \cos 2x$

$\wedge 0$ , при  $x > 0$ , при  $0 < x < \wedge$

Найти ее интегральную функцию  $F(X)$

5. Найти  $M(X)$  и  $D(X)$  случайной величины  $X$ , распределенной равномерно на интервале  $(2, 8)$ .

6. Случайная величина  $X$  имеет равномерное распределение с  $M(X) = 7$  и  $D(X) = 3$ . Найти интегральную и дифференциальную функции распределения и вероятность того, что случайная величина попадет в интервал  $(4; 6)$ .

### Вопросы подготовки к экзамену

#### 1 модуль

1. Основные понятия теории вероятностей
2. Теорема сложения вероятностей
3. Теорема умножения вероятностей
4. Следствие теорем сложения и умножения вероятностей случайных событий
5. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Интегральная и локальная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

#### 2 модуль

1. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
2. Функция распределения вероятностей случайной величины, свойства.
3. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
4. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения
5. Свойства плотности распределения и вероятностный смысл плотности распределения.
7. Математические ожидания дискретных и непрерывных случайных величин.
8. Вероятностный смысл математического ожидания свойства матем. ожидания.
9. Математическое ожидание числа появления события в независимых испытаниях
10. Дисперсия случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
11. Среднее квадратическое отклонение. Среднее квадратическое отклонение суммы взаимно

независимых случайных величин.

12. Биномиальные распределения. Распределение Пуассона.
13. Равномерное распределение. Вероятность попадания СВ в интервал. Числовые характеристики этого распределения.
14. Нормальное распределение. Вероятность параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
15. Вычисления вероятности заданного отклонения, правило трех сигм.
16. Показательное распределение. Определение этого распределения. Вероятность попадания СВ в заданный интервал показательного распределенной случайной величины.
17. Числовые характеристики показательного распределения.

### **Модуль 3**

1. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
2. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. 3. Гистограмма. Мода и медиана.
4. Генеральные среднее, дисперсия, моменты высших порядков (симметрия, эксцесс). 5. Эмпирическая ковариация. Повторные и бесповторные выборки. 6. Математическое ожидание и дисперсия выборочного среднего для повторной и бесповторной выборки.

### **Модуль 4**

7. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок.
8. Оценка неизвестной вероятности по частоте.
9. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии.
10. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
11. Доверительные вероятности и интервалы.
12. Приближенный доверительный интервал для оценки генеральной доли признака.
13. Приближенный доверительный интервал для оценки генерального среднего.
14. Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
15. Простые и сложные гипотезы. Хи-квадрат критерий Пирсона.
16. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).
17. Сравнение параметров двух нормальных распределений.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка за модуль определяется как сумма баллов за текущую и контрольную работу.

Коэффициент весомости баллов, набранных за текущую и контрольную работу, составляет 0,5/0,5.

Текущая работа включает оценку аудиторной и самостоятельной работы.

Оценка знаний студента на практическом занятии (аудиторная работа) производится по 100-балльной шкале.

Оценка самостоятельной работы студента (написание эссе, подготовка доклада, выполнение домашней контрольной работы и др.) также осуществляется по 100-балльной

шкале.

Для определения среднего балла за текущую работу суммируются баллы, полученные за аудиторную и самостоятельную работу, полученная сумма делится на количество полученных оценок.

Итоговый балл за текущую работу определяется как произведение среднего балла за текущую работу и коэффициента весомости.

Если студент пропустил занятие без уважительной причины, то это занятие оценивается в 0 баллов и учитывается при подсчете среднего балла за текущую работу.

Если студент пропустил занятие по уважительной причине, подтвержденной документально, то преподаватель может принять у него отработку и поставить определенное количество баллов за занятие. Если преподаватель по тем или иным причинам не принимает отработку, то это занятие при делении суммарного балла не учитывается.

Контрольная работа за модуль также оценивается по 100-балльной шкале. Итоговый балл за контрольную работу определяется как произведение баллов за контрольную работу и коэффициента весомости.

Критерии оценок аудиторной работы студентов по 100-балльной шкале: «0 баллов» - студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов «10-50 баллов» - обнаружено незнание большей части изучаемого материала, есть слабые знания по некоторым аспектам рассматриваемых вопросов

«51-65 баллов» - неполно раскрыто содержание материала, студент дает ответы на некоторые рассматриваемые вопросы, показывает общее понимание, но допускает ошибки

«66-85 баллов» - студент дает почти полные ответы на поставленные вопросы с небольшими проблемами в изложении. Делает самостоятельные выводы, имеет собственные суждения.

«86-90 баллов» - студент полно раскрыл содержание материала, на все поставленные вопросы готов дать абсолютно полные ответы, дополненные собственными суждениями, выводами. Студент подготовил и отвечает дополнительный материал по рассматриваемым вопросам.

Таблица перевода рейтингового балла в «5»-балльную шкалу

Итоговая сумма баллов по дисциплине по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Бухтоярова В.И. Высшая математика. Часть III. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Бухтоярова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2006.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6113.html> (14.11.2019)
2. **Гмурман, В.Е.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 470-47. **Местонахождение:** Научная библиотека ДГУ **URL:**
3. Кацман Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебник/ Кацман Ю.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34722.html> (14.11.2019)
4. **Кремер, Наум Шевелевич.** Теория вероятностей и математическая статистика = Probability theory and mathematical statistics : [учеб. для вузов по экон. специальностям] / Кремер, Наум Шевелевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-Дана, 2006. - 573 с. : граф. ; 21 см. - Библиогр.: с. 533-534. - Предм. указ.: с. 562-573. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-238-00573-3 : 320-00. **Местонахождение:** Научная библиотека ДГУ **URL:**

### **Дополнительная литература**

1. **Бородин, Андрей Николаевич.**  
Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : [учеб. пособие] / Бородин, Андрей Николаевич. - 6-е изд. - СПб. : Лань, 2006. - 254 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0442-5 : 121-00. **Местонахождение:** Научная библиотека ДГУ **URL:**
2. **Браилов, А.В. .** Теория вероятностей и математическая статистика : учебник-практикум / А. В. Браилов. - Ижевск : Регулярная и хаотическая

динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. - 414 с. - ISBN 978-5-4344-0415-0 **Местонахождение:** PRbooks **URL:** <http://www.iprbookshop.ru/69368.html> (14.11.2019)

3. **Вентцель, Елена Сергеевна.** Теория вероятностей и её инженерные приложения : учеб. пособие / Вентцель, Елена Сергеевна, Л. А. Овчаров. - 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 491 с. : ил. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-06-005714-0 : 330-00. **Местонахождение:** Научная библиотека ДГУ **URL:**
4. **Калинина, Вера Николаевна.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для бакалавров (компьютерно-ориентированный курс) / Калинина, Вера Николаевна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 450-01. **Местонахождение:** Научная библиотека ДГУ **URL:**
5. Матальцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Матальцкий М.А., Хацкевич Г. А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20289.html> (14.11.2019)
6. **Михайлов, Геннадий Алексеевич.** Численное статистическое моделирование: методы Монте-Карло : учеб. пособие / Михайлов, Геннадий Алексеевич, А. В. Войтишек. - Допущено МО РФ. - М. : Академия, 2006. - 367 с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - ISBN 5-7695-2739-0 : 286-00. **Местонахождение:** Научная библиотека ДГУ **URL:**
7. **Семенчин, Евгений Андреевич.** Теория вероятностей в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / Семенчин, Евгений Андреевич. - СПб. : Лань, 2007. - 351 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Рекомендовано УМО РФ. - ISBN 978-5-8114-0648-7 : 242-00. **Местонахождение:** Научная библиотека ДГУ **URL:**
8. Тарасов В.Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 283 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71890.html> (14.11.2019)

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека/Науч. Электрон. Б-ка.-Москва, 1999-. Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 14.11.2019г) - Яз.рус., англ.
- 2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд НБ ДГУ//Дагестанский гос. Ун-т.-Махачкала, 2010 –Режим доступа <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения 14.11.2019г.).

## 10. Методические указания студентам

Учебный материал дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит из следующих разделов: «Вероятности событий», «Случайные величины», «Предельные теоремы теории вероятностей», «Цепи Маркова», «Эмпирические выборки и их характеристики», «Точечные и интервальные оценки», «Статистическая проверка гипотез».

В разделе «Вероятности событий» должны быть изучены и освоены: основные понятия теории вероятностей (случайные события и их классификация, вероятность, основные теоремы сложения и умножения вероятностей), а также задачи, в которых имеет место многократное повторение испытаний.

В разделе «Случайные величины» рассматриваются понятия случайной величины, способы задания закона распределения случайной величины, способы расчета основных характеристик случайной величины. Следует отметить, что случайная величина является одним из важнейших понятий теории вероятностей. Также в данном разделе описаны основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, используемых для построения теоретико-вероятностных моделей реальных социально-экономических явлений.

В разделе «Предельные теоремы теории вероятностей» рассматриваются совокупность теорем (Чебышева, Бернулли), раскрывающих сущность закона больших чисел. На теореме Чебышева основан широко применяемый в статистике выборочный метод, основанный на обследовании большого числа однотипных объектов.

Раздел «Цепи Маркова» посвящен анализу случайных процессов. Основными понятиями данного раздела являются понятия потока событий и случайной функции. Знания, полученные по данному разделу, могут быть пригодны для дальнейшего изучения таких направлений, как имитационное моделирование экономических процессов и математическое моделирование систем массового обслуживания.

В разделе «Эмпирические выборки и их характеристики» самым первым и основным разделом математической статистики, занимающейся изучением методов сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений массовых случайных явлений с целью выявления существующих закономерностей. Глубокое понимание понятий данного раздела очень важно для дальнейшего изучения последующих разделов математической статистики.

В разделе «Точечные и интервальные оценки» рассматриваются основные методы оценки параметров распределения. Данные оценки очень важны для определения адекватности результатов исследования статистических совокупностей.

Раздел «Статистическая проверка гипотез» тесно связан с теорией статистического оценивания параметров. Такая проверка используется всякий раз, когда необходим обоснованный вывод о преимуществах того или иного способа инвестиций, измерений,

технологического процесса, о значимости математической модели и т.д.

Для успешного освоения учебного материала курса «Теория вероятностей и математическая статистика» требуются систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задач и домашних контрольных работ, а также активное участие в работе семинаров.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ. В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:

- текущий контроль (аудиторные контрольные работы, домашние задания).
- промежуточный контроль (зачет).

Промежуточный контроль изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме зачета в 3-м семестре и экзамена в 4 семестре.

Итоговая оценка выставляется в форме «зачет», «незачет» по 100-балльной шкале:

- «незачет» - менее 51 балла;
- «зачет» - от 51 до 100 баллов; Итоговая оценка за экзамен выставляется в форме «неудовлетворительно»,

«удовлетворительно», «хорошо», «отлично» в баллах по 100-балльной шкале:

- «неудовлетворительно» - менее 51 балла;
- «удовлетворительно» - от 51 до 66 баллов;
- «хорошо» - от 66 до 80 баллов;
- «отлично» - от 80 до 100.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

На факультете управления Дагестанского государственного университета имеются аудитории (405 ауд., 421 ауд., 408 ауд., 434 ауд.), оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, пакет прикладных обучающих программ, а также электронные ресурсы сети Интернет